

0000906

Gouvernement de la République du  
Sénégal  
Ministère du Développement Rural  
Service de l'Océanographie et des  
Pêches Maritimes  
Centre de Recherches Océanographiques  
de Dakar-Thiarcey

PROTOCOLES D'ANALYSES ELECTROPHORETIQUES

A EMPLOYER AVEC L'APPAREIL J.C.B.

( à l'usage des préparateurs )

J.C. BARON

PROGRAMME DES NATIONS UNIS POUR LE DEVELOPPEMENT

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE  
OUTRE-MER

DAKAR , Octobre 1971

D.S.P. n°35

PROTOCOLES D'ANALYSE ELECTROPHORETIQUES

A EMPLOYER AVEC L'APPAREIL J.C.B.

(A l'usage des préparateurs)

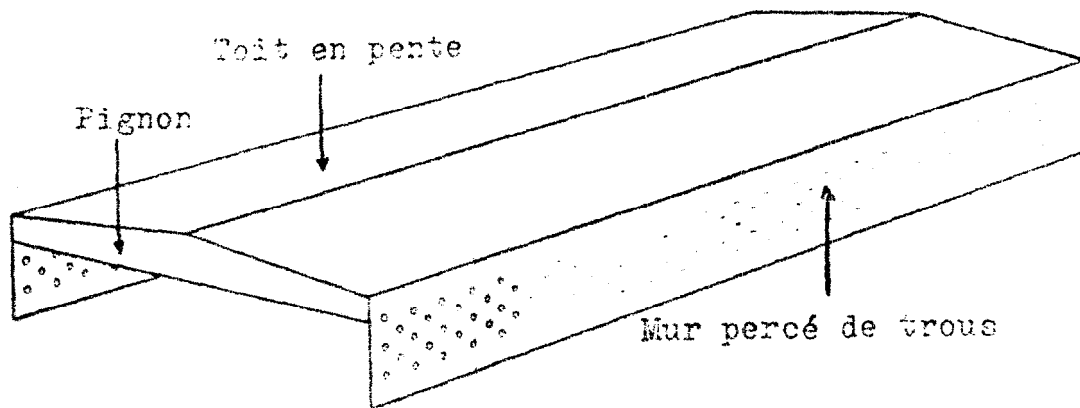
par

J.C. BARON

I N T R O D U C T I O N

- I - GEL D'AMIDON
- II - GEL D'AGAROSE
- III - PREPARATIVE PAPIER
- IV - REVELATIONS PARTICULIERES
- V - AUTRES TAMPONS
- VI - EXTRACTION DE PROTEINES DES TISSUS
- VII - PRELEVEMENT DU SANG ET DU SERUM
- VIII - LISTE NOMINATIVE DES PRODUITS NECESSAIRES

OCTOBRE 1971



3. COUVERCLE

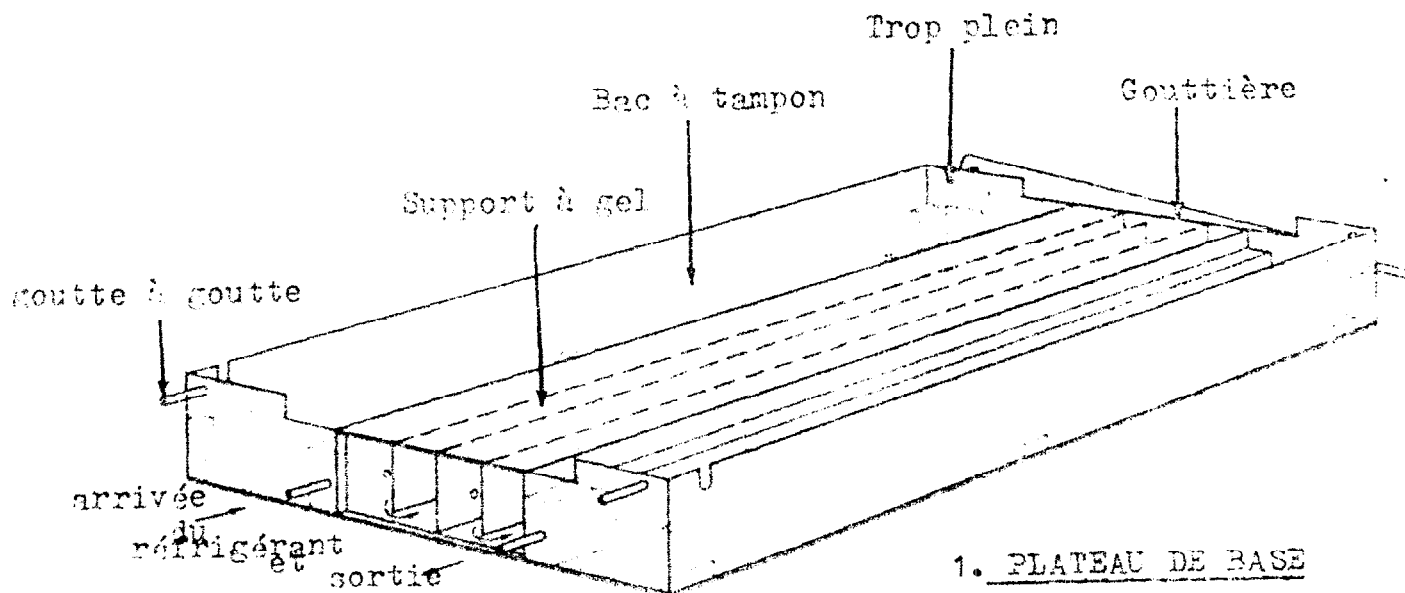
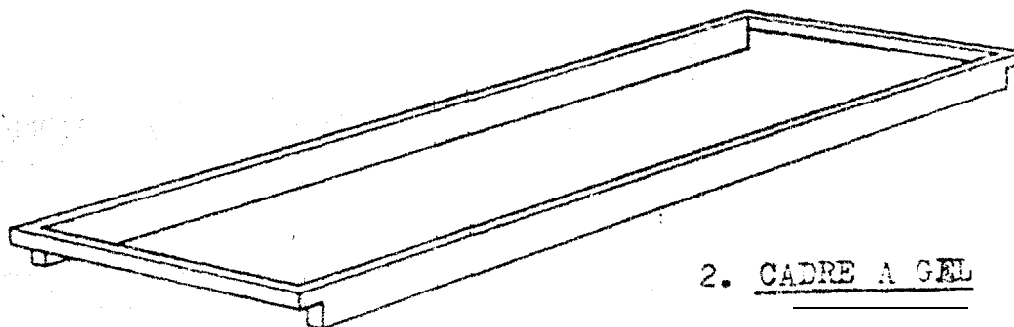


FIGURE 1

## I N T R O D U C T I O N

Ce fascicule complète de **façon** pratique **l'enseignement** théorique du **1<sup>o</sup>** fascicule sur **les** "Données de **base** pour la recherche **sérologique** appliquée aux **poissons**" (Abidjan **FAO/PDPPC/RS/-2/70**) et dont une deuxième réédition revue et complétée est prévue.

L'appareil **d'électrophorèse** employé, fabriqué **au** laboratoire est fragile et doit **être** manipulé **avec** précaution, il comprend deux bacs à tampon, un plateau à gel et **une** enceinte **réfrigérante**. Il est complété par 2 électrodes à fil de platine, 1 cadre à gel et un couvercle.

1 - PROCOLE D'ELECTROPHORESE EN GEL D'AMIDON

(AMIDON HYDRAULISE CONNAUGHT)

A EFFECTUER LA VEILLE

- 1 - APPAREIL : S'assurer de la propreté de l'appareil et du cadre et les nettoyer à l'alcool. Fixer le cadre, obturer les fentes avec de l'adhésif et de la pâte à modeler.  
Vérifier le réfrigérant.  
Nettoyer la plaque qui recouvre le gel et préparer les poids qui pèsent sur cette plaque.
- 2 - GEL Préparer dans un erlenmeyer de 2 litres 90 g d'amidon, Boucher au papier d'aluminium.  
Préparer dans une éprouvette de 1 litre 75 ml de solution 1 et 675 ml de solution 2 (tampon Borate lithium - Triscitrique).
- 3 - PAPERS D'INCLUSION WHATMAN N° 3 - Vérifier qu'il y en a suffisamment des 2 dimensions utilisées : 10 x 10 mm et 15 x 10 mm.

A EFFECTUER LE JOUR MEME

- 1 - GEL A 12% Préparer le gel d'amidon à l'aide de l'erlenmeyer de 2 litres dans lequel on a versé les 750 ml de tampon. Chauffer avec les 2 becs bunsen et débuller à la trompe à vide (bouchon n° 45) pendant 1 minute à compter du soulèvement du gel.  
Couler le gel et le recouvrir avec la plaque de plexiglass prévue à cet effet. Ajouter 2 poids sur cette plaque et laisser refroidir 30 à 45 mn à la température du laboratoire puis 30 à 45 mn en chambre froide ou au frigidaire (5 à 10°). Décoller le gel du cadre à l'aide d'une lame (grattoir à papier), ôter le cadre et enlever les bavures d'amidon.
- 2 - INCLUSION DES ECHANTILLONS  
Décongler et préparer les échantillons à traiter. Nettoyer la réglette repère et la disposer sur le gel pour pratiquer à l'aide d'une microspatule de 10 x 10 mm ou 22 de 15 mm pour les papiers de 15 x 10 mm. Déposer alors les papiers sur les trous borgnes et à l'aide de pipettes différentes (ou la même rincée trois fois et séchée au papier filtre) déposer 2 gouttes de l'échantillon à analyser (sérum, extrait de tissus, hémoglobine). Introduire ensuite les papiers dans les fontes correspondantes.
- 3 - MIGRATION : Mettre les électrodes, remplir les bacs de tampon, ajuster le couvercle, brancher les fils électriques et faire passer le courant en notant l'heure de départ.  
Régler le voltage au redresseur à 120 volts cc qui donne une d.d.p d'environ 4,5 volts par cm de gel,,

.../...

Régler le goutte à goutte du tampon, installer le bac de récupération du trop plein. Régler la réfrigération.

Au bout de 30 mn on peut ôter les papiers d'inclusion et resserrer les bords des fontes.

Laisser migrer encore 6 h (soit un total de 6 h 30) puis arrêter le courant, débrancher le goutte à goutte, ôter le couvercle et les électrodes et siphonner le tampon des bacs.

#### 4 - REVELATION DES PROTEINES :

Couper et ôter les pieds du gel, glisser un fil métallique fin entre le gel et le plateau pour supprimer les adhérences. Adapter le chevalet puis la glissière. A l'aide du fil métallique on coupe le gel dans 10 sons de la longueur. La tranche supérieure (6 mm) est ôtée et disposée dans une seconde glissière ; la tranche inférieure de 3 mm reste au fond de la glissière que l'on dépose dans un bac, Le bain révélateur est alors versé par dessus le gel (ou étalé avec un pinceau si la quantité est trop faible), Deux tranches de 3 mm sont encore disponibles pour 2 révélations différentes dont celles des protéines totales à l'amidoschwarz (colorée s pendant 1 minute).

#### 5 - PHOTOGRAPHIE DES ELECTROPHOREGRAMMES

Pour les révélations fugaces la photographie est prise immédiatement après avoir séché la surface du gel avec du papier filtre. Pour les révélations stables procéder à des lavages successifs de gel et à la décoloration du fond.

### A EFFECTUER LES JOURS SUIVANTS

#### 1 - DECOLORATION DES GELS ET PHOTOGRAPHIES

Continuer à décolorer les gels. Faire des photographies à l'aide du support de photographie (appareil 3 roulettes fabriqué au laboratoire:)

L'éclairage est réalisé par 2 lampeshalogènes de 800 watts placés de chaque côté du gel. Il est recommandé d'utiliser le filtre rouge Kodak wratten n° 25 pour les gels colorés en bleu, Utiliser un appareil photographique avec un objectif de 50 mm muni d'un paresoleil, Temps de pose 1/30 ; diaphragme variant de 5,6 à 11 pour un film noir et blanc de 40 ASA.

#### 2 - PLASTIFICATION DES GELS

Les gels sont placés pendant au moins 3 heures dans le bain suivant préparé avant l'emploi: 950 ml d'acide acétique à 5% et 50 ml de glycérol.

Le gel est ensuite recouvert de papier Arches 302 et placé à 30 cm d'une lampe 3 infra, rouge jusqu'à plastification complète (2 à 3 heures). Le papier est alors enlevé par frottement du doigt sous un filet d'eau. Après avoir séché le gel avec un papier filtré on réalise un sous-verre avec de l'adhésif,

.../...

ANNEXE

1 - Tampon discontinu Borate-lithium, Tris-citrique

Solution 1 :

|                 |  |          |
|-----------------|--|----------|
| (pour les bacs) | Li OH (0,025M)                         | 5,244 g  |
|                 | H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> (0,01M) | 30,920 g |
|                 | eau distillée                          | 5 litres |

Solution 2 : Acide citrique (0,08M) 3,2 g  
Tris (0,05M) 12,1 g  
(pH=8,3  $\mu$ =0,058) eau distillée 2 litres

2 - Colorant pour amidon :

|                   |        |
|-------------------|--------|
| 10,000 amido      | 16 g   |
| acide acétique    | 160 ml |
| alcool méthylique | 800 ml |
| eau distillée     | 803 ml |

3 - Décolorant pour amidon :

|                   |         |
|-------------------|---------|
| acide acétique    | 380 ml  |
| alcool méthylique | 2000 ml |
| eau distillé      | 2300 ml |

## II - PROTOCOLE D'ELECTROPHORESE EN GEL D'AGAROSE

(Agarose I.B.F.)

- 1 - APPAREIL : S'assurer de la propreté de l'appareil et du **cadre** à gel et les nettoyer à l'alcool. Fixer le cadre, obturer les fentes avec de l'adhésif et de la pâte à modeler.  
Vérifier le réfrigérant,  
Assurer l'horizontalité de l'appareil.  
Nettoyer à l'alcool la plaque de verre support du **gel** et la déposer sur le plateau de l'appareil.
  
- 2 - GEL A 1,5%: Préparer le gel d'agarose à l'aide d'un erlenmeyer de 1 litre dans lequel on a versé 9 grammes d'agarose et 600 cm<sup>3</sup> de tampon de **Hirschfeld** (400 ml de solution concentrée et 200 ml d'eau distillée).  
Après dissolution complète de l'agarose laisser légèrement refroidir et verser doucement dans le cadre.  
Laisser refroidir une heure puis décoller le gel du cadre à l'aide **d'une lame** (grattoir à papier), ôter le cadre et enlever les bavures **d'agarose**.
  
- 3 - INCLUSION DES ECHANTILLONS :
  - 3.1. Agarose non tamponné à 3 % : Préparer 1,5 g d'agarose + 50 ml d'eau distillée dans un bécher, mettre ce dernier dans un autre bécher plus grand rempli au 1/4 d'eau distillée qui *servira au* rinçage de la pipette, Déposer les **béchers** dans un bain marie. (45°)
  
  - 3.2. Préparation des échantillons -A l'aide d'une pipette Pasteur jaugée, rincée à l'eau entre chaque prélèvement, on dépose des volumes égaux d'échantillons dans de petits tubes à bactériologie,
  
  - 3.3. Réservoirs : La réglette repère étant disposée sur le gel, pratiquer les réservoirs à l'aide d'un emporte pièce (Apclab) en aspirant à un bout.
  
  - 3.4. Inclusion : Les échantillons à **étudier** sont mélangés en parties **égales** avec l'agarose non tamponné (attendre qu'une "peau" se soit formée à la surface) et déposés dans les réservoirs.
  
- 4 - MIGRATION :Mettre les électrodes, remplir les bacs de tampon, ajuster le couvercle, brancher les fils électriques et faire passer le courant en notant l'heure de départ.  
Régler le voltage au redresseur à 75 volts (190 mA) ce qui donne une **d.d.p.** d'environ 4,5 volts par cm de gel.  
Installer le bac de récupération du trop plein et régler le goutte à goutte du tampon. Régler la réfrigération si l'**électrophorèse** n'est pas faite on chambre froide ce qui serait préférable, le gel d'agarose ne risquant pas de **se** casser.

.../...



Laisser migrer pendant 4 h 30. Débrancher le goutte à goutte, ôter le couvercle et les électrodes et siphonner le tampon hors des bacs.

5 - REVELATION DES PROTEINES :

Couper le gel à ras de la plaque de verre, soulever celle-ci et recouvrir le gel d'une feuille de papier Arches 302.

4.1. Protéines dénaturées

Dessécher le gel sous une lampe à rayons Infra rouge jusqu'à obtenir un mince film adhérent au verre. Immerger la plaque dans le bain révélateur des protéines pendant 1 heure puis effectuer la décoloration par des bains successifs de décolorant. Laisser ensuite sécher à l'air libre.

4.2. Protéines non dénaturées :

Effectuer les réactions colorées sur le gel avant de fixer les protéines soit à 1 'acide acétique à 5% pendant 3 heures soit par la chaleur. Procéder ensuite comme précédemment.

6 - PHOTOGRAPHIE DES ELECTROPHOREGRAMMES :

Pour les révélations fugaces la photographie est prise immédiatement après avoir séché la surface du gel avec du papier filtre. Pour les protéines dénaturées à la chaleur, la photographie peut attendre, les gels réduits à l'état de film se conservant indéfiniment.

ANNEXE

1 - Tampon de Hirschfeld

Solution concentrée pour le gel :

|               |          |
|---------------|----------|
| véronal acide | 3,32 g   |
| véronal sodé  | 21,02 g  |
| lactate de Ca | 3,07 g   |
| eau distillée | 2 litres |

Solution pour les bacs (pH = 8,6)

|               |          |
|---------------|----------|
| véronal acide | 6,9 g    |
| véronal sodé  | 43,8 g   |
| lactate de Ca | 1,92     |
| eau distillée | 5 litres |

2 - Colorant pour agarose :

|                |         |
|----------------|---------|
| noir amido     | 1 g     |
| acétate de Na  | 6,8 g   |
| eau distillée  | 965 ml  |
| acide acétique | 35,5 ml |
| glycérol       | 111 ml  |

3 - Décolorant pour agarose :

|                |                            |
|----------------|----------------------------|
| glycérine      | 360 ml                     |
| acide acétique | 100 ml                     |
| eau distillée  | q.s.p.f. 5 litres (4,6401) |

.../...

III - PROTOCOLE D'ELECTROPHORESE PREPARATIVE  
SUR PAPIER (Whatman n° 3)

- 1 - APPAREIL : S'assurer de la propreté de l'appareil et du cadre à papier et les nettoyer à l'alcool. Mettre l'appareil en place, remplir les bacs à tampon, installer les électrodes' le goutte à goutte et le trop plein,
- 2 - PAPIER : On utilise 2 feuilles de papier Whatman n° 3 découpées à l'avance dans les grandes feuilles du commerce (qui contiennent 4 feuilles de 285 x 210 mm). Reporter sur ces feuilles le tracé de la figure 2 à l'aide d'un crayon ni trop dur ni trop gras en prenant garde de *ne* pas poser les doigts sur le papier. Puis tendre les feuilles sur le support en les bloquant par dessous entre les 2 pieds du cadre et les arroser de tampon à l'aide d'une pissette, Laisser sécher 5 mn.
- 3 - DEPOT DE L'ECHANTILLON :  
0,75 ml d'échantillon sont déposés à l'aide d'une pipette entre les doux traits de départ (à 2 cm du bord cathodique du cadre). Le dépôt doit être fait en plusieurs fois et de façon régulière ce qui est très important.
- 4 - MIGRATION : Le cadre est déposé sur le plateau de l'appareil, les tendeurs sont mis en place ainsi que le couvercle et l'étanchéité est renforcée par de la pâte à modeler. Mettre le contact électrique et régler le voltage à 190 volts au redresseur ce qui donne une ddp. d'environ 9 volts par cm de papier. Laisser migrer pendant 7 h 45.
- 5 - REVELATION DES PROTEINES :  
Les bandes témoins sont découpées et colorées au noir amido pendant 10 minutes puis décolorées.  
Pendant ce temps les bandes tracées à l'avance sont découpées et stockées telles quelles au frigidaire ou au congélateur ou bien pressées dans des corps de seringue pour en extraire les protéines qui seront soumises à une 2<sup>e</sup> électrophorèse (électrophorèse bidimensionnelle).

ANNEXE

- 1 - Tampon : Ce tampon appelé tampon de Hirschfeld est le même que celui utilisé dans les bacs lors de l'électrophorèse en gel d'agarose (pH = 8,6 g)  
véronal acide 6,9 g  
véronal sodé 43,8 g  
lactate de Ca 1,92 g  
eau distillée 5 litres
- 2 - Colorant pour papier  
noir amido 20 g  
alcool méthylique 1800 ml  
acide acétique 200 ml  
Agiter et filtrer avant l'emploi.
3. Décolorant pour papier  
alcool méthylique 1800 ml  
acide acétique 200 ml

.../...

IV - REVELATIONS PARTICULIERES

1 - REVELATIONS DES HAPTOGLOBINES :

Le sérum étudié doit être additionné d'hémoglobine. Après l'électrophorèse badigeonner le gel avec la solution suivante :

- eau distillé 10 ml
- dissoudre 4 cachets de Beneidine
- ajouter 10 ml d'acide acétique glacial

2 - REVELATION DES ESTERASES

1 - Tampon phosphate 0,4 M (pH = 6,55)

a - Phosphate de Na<sub>2</sub>-0,4M 143,26 g  
(Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, 12H<sub>2</sub>O = 358,14)

eau distillée 1 litre

b - Phosphate de K - 0,4M 54944 g  
(KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> = 136,9)

eau distillé 1 litre

c - Réaliser le tampon en ajustant la solution (a) à l'aide de la solution (b) jusqu'à obtention d'un pH de 6,55.

2 - Solution de substrat : ~~×~~ naphtyl acétate 0,08 g  
acétone 8 ml

3 - Révélateur des estérases : La tranche de gel est mise à incuber 30 mn dans la solution suivante :

- Tampon phosphate 0,4M (pH = 6,55) 200 ml
- ~~×~~ naphtyl acétate à 1 % dans l'acétone 8 ml  
(ou ~~×~~ naphtyl butyrate)
- Fast blue BB (ou RR) salt 200 mg

V - AUTRES TAMPONS EMPLOYES

1 - TAMPON DISCONTINU DE POULIK pH = 8,6

. Solution concentrée pour le gel

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Tris hydroxyméthyle aminométhans | 92 g    |
| acide citrique                   | 10,5 g  |
| eau distillée q.s.p.f.           | 1 litre |

diluer 10 fois pour l'utilisation

. Solution pour les bacs

|                        |          |
|------------------------|----------|
| acide borique          | 7414 g   |
| Na OH (en pastilles)   | 9,72 g   |
| eau distillée q.s.p.f. | 4 litres |

2 - TAMPON DISCONTINU TRIS-GLYCINE

. Solution pour le gel

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Tris                   | 9 g     |
| Glycine (glycocolle)   | 4,68 g  |
| eau distillée q.s.p.f. | 1 litre |

Ajuster le pH à 8,7 avec H Cl normal

. Solution pour les bacs

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Tris                   | 1,2 g   |
| Glycine                | 4,68 g  |
| eau distillée q.s.p.f. | 1 litre |

3 - TAMPON DISCONTINU DE ASHTON : (donne une bonne résolution entre les  $\beta$  globulines et l'albumine).

. Solution 1 (pour les bacs),

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Hydroxyde de lithium   | 6 g      |
| acide borique          | 59,45 g  |
| eau distillée q.s.p.f. | 5 litres |

. Solution 2

|                        |          |
|------------------------|----------|
| acide citrique         | 3,2 g    |
| Tris                   | 12,58 g  |
| eau distillée q.s.p.f. | 2 litres |

. Solution pour le gel

10 % de solution 1  
90 % de solution 2

4 - TAMPON VERONAL : pH = 8,2

|               |        |
|---------------|--------|
| veronal sodé  | 47,6 g |
| HCl N         | 69 ml  |
| eau distillée | 4,3 ml |

5 - TAMPON TRIS - E.D.T.A. pH = 8,8

|                        |          |
|------------------------|----------|
| Tris                   | 75,5 g   |
| EDTA                   | 7,5 g    |
| Acide borique          | 13,0 g   |
| eau distillée q.s.p.f. | 5 litres |

6 - TAMPON DE ARONSSON ET GRONWALL (pour acétate de cellulose) pH = 8,9

|               |         |
|---------------|---------|
| Tris          | 60,5 g  |
| EDTA          | 6 g     |
| Acide borique | 4,6 g   |
| eau distillée | 1 litre |

7 - TAMPON PHOSPHATE pH = 7,3 (Wilkins) pour hémoglobine .

|   |           |
|---|-----------|
| K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>                     | 9,85 g    |
| NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O | 4,75 g    |
| eau distillée                                       | 10 litres |

## VI - EXTRACTION DE PROTEINES DES TISSUS

Les extractions sont faites à partir de tissus de poissons, généralement à partir des muscles (blancs ou rouges), du coeur ou des gonades:

1 - PRELEVEMENTS : Les prélèvements sont effectués soit sur 12 poissons frais:: soit sur le poisson conservé congelé. Les morceaux de muscles sont toujours prélevés au même endroit, au niveau de la nageoire pectorale, sur le dos par exemple, et tout de suite congelés en attendant d'être utilisés. Les prélèvements sont numérotés comme les poissons dont on a relevé la longueur à la fourche et le sexe,

2 - EXTRACTION Peser 2,5 grammes de tissu (muscle) et les déposer dans un mortier Potter de 5ml. Broyer à l'aide du pilon puis ajouter 2,5 ml d'eau distillée - Broyer à nouveau. On pratique par groupe de 8 échantillons que l'on pèse successivement puis que l'on broie à tour de rôle en revenant au 1<sup>o</sup> après le 8<sup>o</sup>. Lorsque les broyages sont terminés, laisser les pilons enfoncés dans les mortiers et verser les surnageants dans les tubes en plastiques (numérotés de 1 à 8) servant à la centrifugation. Equilibrer les tubes trop légers (ne jamais ajouter d'eau qui diluerait les protéines) et les mettre dans les pots de centrifugation. Visser les bouchons, déposer les 8 pots dans la petite couronne et la couronne dans la centrifugeuse réfrigérée M.B.H. dont on a mis le compresseur en route 10 minutes plus tôt (sur 4<sup>o</sup>). Régler la centrifugation sur 15.000 tours/minute pendant 20 minutes. Lorsque la centrifugation est terminée ôter la couronne puis les pots sans les agiter. Prélever le surnageant de chaque tube plastique à l'aide d'une pipette Pasteur et le déposer dans un tube bactériologique numéroté que l'on conserve au congélateur jusqu'au moment de l'emploi. Les pipettes ayant servi aux prélèvements sont laissées dans les tubes.

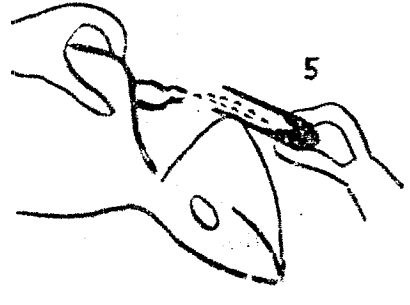
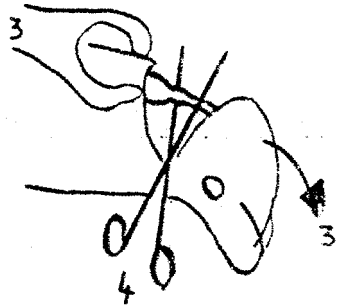
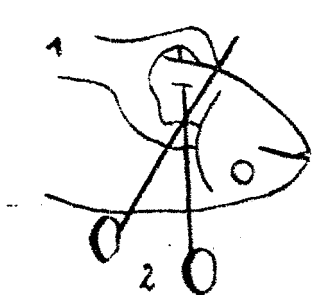


FIGURE 3

COTÉ ANODIQUE



|    |    |    |
|----|----|----|
|    | 21 | 20 |
| 19 | 20 | 18 |
|    | 19 |    |
| 17 | 18 | 16 |
|    | 17 |    |
| 15 | 16 | 14 |
|    | 15 |    |
| 13 | 14 | 12 |
|    | 13 |    |
| 11 | 12 | 10 |
|    | 11 |    |
| 9  | 10 | 8  |
|    | 9  |    |
| 7  | 8  | 6  |
|    | 7  |    |
| 5  | 6  | 4  |
|    | 5  |    |
| 3  | 4  | 2  |
|    | 3  |    |
| 1  | 2  |    |
|    | 1  |    |

BORDS DE BORDS

BORDS DE BORDS

DEBUT DE MACHANTIDON

COTÉ CATHODIQUE



FIGURE 2

## VII - PRELEVEMENT DU SERUM DE SARDINELLE

### 1 - PRELEVEMENT DU SANG

#### Mode opératoire

Le prélèvement se fait sur la sardinelle vivante. Si le poisson est trop vivace il faut le laisser quelques minutes hors de l'eau pour l'affaiblir, nous avons constaté en effet que le volume de sang total obtenu est alors plus important. Avec un poisson trop vif les ondées de sang sont désordonnées et de faible amplitude, en outre le "1<sup>o</sup> jet" est souvent perdu ; avec un poisson affaibli les ondées sont lentes mais fortes et l'on ne rate que rarement la première giclée.

Tenir la sardinelle dans la main gauche, ventre en l'air pouce et indexe sous les opercules (1). De la main droite sectionner à l'aide d'une paire de ciseaux pointus la base des arcs branchiaux (2) puis tirer la tête vers le bas pour déchirer les chairs et faire apparaître le coeur (3). Sectionner un avant du bulbe cardiaque (4) et recueillir le sang pulsé dans un tube de kahn numéroté, sec et stérile, débouché et présenté par un aide de préférence, Le tube est aussitôt rebouché et maintenu dans la glacière portable.

Les échantillons de sang sont conservés de 24 à 48 heures en glacière à environ + 4° (et non au congélateur, ce qui provoquerait l'hémolyse des globules).

### II - PRELEVEMENT DU SERUM

Le sérum est ensuite prélevé en deux fois à la pipette en utilisant une pipette neuve par échantillon :

- une première fois après exudation naturelle de sérum (généralement peu hémolysé).
- une deuxième fois après centrifugation (3 mn à 2 CCC t/mn) ce qui provoque souvent une hémolyse des globules teintant en rouge le sérum. Les deux prélèvements vont stockés au congélateur dans 2 tubes différents portant le même numéro.



VIII - LISTE NOMINATIVE DES PRODUITS NECESSAIRES

Abréviations : E = électrophorèse C = chromatographie F = filtration  
T = tampons Z = enzymes I.Z = inhibiteurs enzymatiques  
s = substrats enzymatiques

I - SUBSTRATS :

|                                    |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| ACETATE DE CELLULOSE               | E               |
| AGAR NOBLE Spécial                 | IMMUNODIFFUSION |
| AGAROSE I.B.F.                     | E               |
| AMIDON hydrolysé                   | E               |
| CELLOGEL . . .<br>DEAE - cellulose | C               |
| PAPIER ARCHES                      | E               |
| COFRAM                             | E               |
| WHATMAN                            | E               |
| SEPHADEX G 25 à G 200              | F               |

II - PRODUITS CHIMIQUES COURANTS

|   |    |
|---|----|
| ACETATE DE Na                           | TE |
| ACETONE                                 |    |
| ACIDE ACETIQUE                          |    |
| ACIDE BORIQUE                           | TE |
| ACIDE CITRIQUE                          | TE |
| ACIDE CHLORHYDRIQUE                     |    |
| ACIDE LACTIQUE                          |    |
| ALCOOL ETHYLIQUE ABSOLU                 |    |
| "          "          90°               |    |
| "          "          70°               |    |
| BENZENE                                 |    |
| CHLORHYDRATE D'HYDROXYLAMINE            | TE |
| CHLOROFORME                             |    |
| CHLORURE de MANGANESE                   |    |
| CHLORURE de MAGNESIUM                   |    |
| CITRATE TRISODIQUE de Na                |    |
| DIETHYLMALONYLUREE SODEE (Véronal sodé) | TE |
| DIETHYLMALONYLUREE (Véronal)            | TE |
| EAU OXYGENEE                            |    |

.../...

|  |    |
|--|----|
| E.D.T.A. (Idranal)                       | TE |
| GLUCOSE (D) anhydre                      |    |
| GLYCEROL                                 |    |
| HYDROXYDE de LITHIUM (lithine caustique) | TE |
| LACTATE de CALCIUM                       | TE |
| MERCUROTHIOLATE DE Na                    |    |
| MS 222 SANDOZ                            |    |
| PHOSPHATE de Na <sub>2</sub>             | T  |
| "    "    Na                             | T  |
| "    "    K <sub>2</sub>                 | T  |
| "    "    K                              | T  |
| POLYVINYLPIRROLIDONE                     |    |
| SAPONINE (nerkol)                        |    |
| SODIUM AZIDE                             |    |
| SOUDE CAUSTIQUE                          |    |
| SULFATE D'AMONIUM                        |    |
| TOLUENE                                  |    |
| TRISHYDROXYMETHYLE AMINOMETHANE          |    |
| UREE                                     |    |

III - COLORANTS

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| AMIDOSCHWARTZ (Noir amido)      |   |
| AZOCARMIN G                     |   |
| BLEU DE BROMOPHTENOL            |   |
| BENZIDINE                       | Z |
| FAST BLUE BB                    | Z |
| "    "    RR                    | Z |
| NITROSO R SALT                  |   |
| NITRO BLUE DE TETRAZOLIUM (NBT) | Z |
| OIL RED O.                      |   |
| 0 - DIANISIDINE                 |   |
| ROUGE PONCEAU                   |   |
| ROUGE CEROL                     |   |
| VERT DE METHYLE                 |   |

IV - PRODUITS SPECIAUX POUR ENZYMES

|  |    |
|--|----|
| ACIDE LACTIQUE                                   |    |
| ACETAZOLAMIDE                                    |    |
| ARYLAM (scvine)                                  | IZ |
| BENZIDINE  |    |
| (para) CHLOROMERCURIBENZOATE                     |    |
| CYANURE de K                                     |    |
| DICHLORYDRATE DE <sup>H</sup> , PHENYLENEDIAMINE |    |
| DI-ISOPROPYLFLUOROPHOSPHATE (DIPF)               | IZ |
| D.P.N.   |    |
| ESERINE  | IZ |
| "  SALICYLATE                                    |    |
| "  SULFATE                                       |    |
| (alpha) NAPHTYL ACETATE                          | SZ |
| "  ACIDE PHOSPHATE                               | SZ |
| "  BUTYRATE                                      | SZ |
| "  PHOSPHATE DE Na                               | SZ |
| (béta) NAPHTYL ACETATE                           | SZ |
| NAPHTYL N. METHYL CARBAMATE (Scvine)             | IZ |
| NEURAMINIDASE                                    |    |
| P.M.S.   |    |

V - PRODUITS DIVERS

|                  |   |
|------------------|---|
| COTON CARDE      |   |
| COTON HYDROPHILE |   |
| BANDES ADHESIVES | E |
| PATE A MODELER   | E |